

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 8 9 8 3 4

(43) 公開日 平成8年(1996)7月23日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

G 0 1 C 19/56

G 0 1 P 9/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9402 - 2 F

審査請求 未請求 請求項の数 2

OL

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-1912

(22) 出願日 平成7年(1995)1月10日

(71) 出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72) 発明者 高橋 正彦

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株式会社トーキン内

(72) 発明者 阿部 洋

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株式会社トーキン内

(72) 発明者 小野 長幸

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株式会社トーキン内

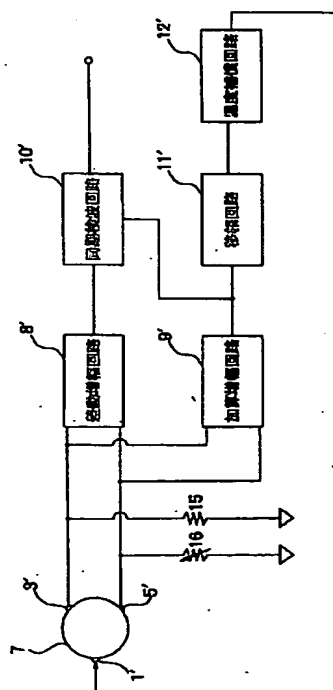
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外3名)

(54) 【発明の名称】 圧電振動ジャイロ

(57) 【要約】

【目的】 検出感度依存性のない範囲内の駆動周波数と負荷抵抗を与え、かかる負荷抵抗を用いて検出感度を变化させることなくヌル電圧を調整でき、かつ負荷抵抗が变化した場合でも検出感度に影響を与えない圧電振動ジャイロを提供すること。

【構成】 駆動端子1'と2つの検出端子3', 5'を含む圧電セラミックス円柱7の2つの検出端子3', 5'の出力電圧を入力する差動増幅回路8'を含む検出回路と、2つの出力電圧を合成する加算増幅回路9'と、移相回路11'と、温度補償回路12'を含んで駆動端子1'に駆動信号を与える発振回路を有する圧電振動ジャイロにおいて、圧電セラミックス円柱7の2つの検出端子3', 5'にそれぞれ負荷抵抗15, 16を接続し、負荷抵抗15, 16の一方側16を可変抵抗として圧電振動ジャイロのヌル電圧を調整する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動端子と 2 つの検出端子とを含む圧電振動子の前記 2 つの検出端子の出力電圧を入力する差動増幅回路を含む検出回路と、前記 2 つの出力電圧を合成する加算増幅回路と、位相回路と、温度補償回路とを含んで前記駆動端子に駆動信号を与える発振回路を有する圧電振動ジャイロにおいて、前記圧電振動子の 2 つの検出端子にそれぞれ負荷抵抗を接続し、該負荷抵抗の一方側を可変抵抗として前記圧電振動ジャイロのヌル電圧を調整することを特徴とする圧電振動ジャイロ。

【請求項 2】 請求項 1 記載の圧電振動ジャイロにおいて、前記負荷抵抗には感度依存度がでない範囲内の負荷抵抗を用いると共に、前記圧電振動子の駆動周波数も感度依存性のでない周波数を動作点とし、前記負荷抵抗の抵抗値を変化させても常に一定の検出感度を得ることを特徴とする圧電振動ジャイロ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カメラ一体型の VTR の手振れ防止や自動車のナビゲーションシステム等に用いられるジャイロスコープの内、特に圧電振動子の屈曲振動を用いたいわゆる圧電振動ジャイロに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図 3 は、一般的な圧電振動ジャイロに用いられている圧電振動子の構造概略図であり、(a) はその斜視図、(b) はその平面図である。圧電セラミックス円柱 7 の外周面上の円周を 6 等分する位置に長さ方向と平行な 6 本の帯状電極 1, 2, 3, 4, 5, 6 が形成されている。この帯状電極を互いに 1 つおきに接続して 2 端子として分極処理を施し、分極処理後、1 つおきの帯状電極 2, 4, 6 を接続して共通アース端子とし、残りの帯状電極の内、帯状電極 1 を駆動端子、帯状電極 3 および 5 を検出端子として圧電振動ジャイロを構成することができる。以下、これらをアース端子 2, 4, 6、駆動端子 1、検出端子 3, 5 と呼ぶことにする。

【0003】図 4 は、従来の圧電振動ジャイロが有する駆動検出回路の一例を示すブロック図である。この従来の圧電振動ジャイロは、差動増幅回路 8、加算増幅回路 9、同期検波回路 10、移相回路 11、温度補償回路 12 および抵抗 13, 14 より構成される駆動検出回路を有している。ここで、抵抗 13, 14 は、差動増幅回路 8 の入力抵抗を兼ねており、このうち抵抗 14 は抵抗値を可変可能な抵抗である。

【0004】同図において、検出端子 3 および 5 は加算増幅回路 9 の入力端子に接続され、加算増幅回路 9 の出力電圧は移相回路 11、温度補償回路 12 を介して駆動端子 1 に印加されて圧電セラミックス円柱 7 の屈曲振動の共振周波数で発振する自励発振駆動回路を構成している。同時に検出端子 3 および 5 は差動増幅回路 8 の入力端子に接続され、差動増幅回路 8 の出力端子には回転角

速度に比例した振幅の交流電圧が得られる。差動増幅回路 8 の出力電圧および加算増幅回路 9 の出力電圧を同期検波回路 10 に入力することにより、回転方向に応じた極性を有し回転角速度に比例した直流電圧を得ることができる。すなわち、差動増幅回路 8 と同期検波回路 10 は検出回路として作用する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】図 4 に示した従来の圧電振動ジャイロが有する駆動検出回路を用いた場合、可変可能な抵抗 14 を用いることにより、圧電振動ジャイロの静止出力（以下、ヌル電圧と呼ぶ）を 0 mV 付近に調整していた。その際、抵抗 14 は差動増幅回路 8 の入力抵抗も兼ねているので、抵抗 14 の抵抗値を変化させると差動増幅回路 8 のゲインも変化してしまい、出力電圧が変動することから検出感度に影響を与えてしまうという問題点があった。

【0006】本発明の目的は、検出感度依存性のない範囲内の駆動周波数と負荷抵抗を与え、上述したような負荷抵抗を用いて検出感度を変化させることなくヌル電圧を調整でき、かつ負荷抵抗が変化した場合でも検出感度に影響を与えない圧電振動ジャイロを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、駆動端子と 2 つの検出端子とを含む圧電振動子の前記 2 つの検出端子の出力電圧を入力する差動増幅回路を含む検出回路と、前記 2 つの出力電圧を合成する加算増幅回路と、位相回路と、温度補償回路とを含んで前記駆動端子に駆動信号を与える発振回路を有する圧電振動ジャイロにおいて、前記圧電振動子の 2 つの検出端子にそれぞれ負荷抵抗を接続し、該負荷抵抗の一方側を可変抵抗として前記圧電振動ジャイロのヌル電圧を調整することを特徴とする圧電振動ジャイロが得られる。

【0008】また、本発明によれば、前記負荷抵抗には感度依存度がない範囲内の負荷抵抗を用いると共に、前記圧電振動子の駆動周波数も感度依存性のでない周波数を動作点とし、前記負荷抵抗の抵抗値を変化させても常に一定の検出感度を得ることを特徴とする圧電振動ジャイロが得られる。

## 【0009】

【作用】本発明においては、差動増幅回路の入力抵抗とヌル電圧を調整するための抵抗、すなわち負荷抵抗とを区別しているため、負荷抵抗が変化しても差動増幅回路のゲインには影響を与えない。また、ヌル電圧調整のため負荷抵抗が変化しても、検出感度依存性のでない範囲の駆動周波数差と負荷抵抗値を与えているため、検出感度に影響を与えない。よって、本発明の圧電振動ジャイロでは、負荷抵抗の抵抗値が変化しても常に一定の検出感度（1 秒間に 1 deg. 回転したときの出力電圧）を得ることができる。

【0010】

【実施例】本発明の実施例に係る圧電振動ジャイロにおける駆動検出回路を図1に示す。

【0011】本実施例の圧電振動ジャイロにおける駆動検出回路では、差動増幅回路8'の入力抵抗とは区別された抵抗を負荷抵抗15、16として与えている。負荷抵抗15、16は検出端子3'、5'に接続されており、負荷抵抗16にはその抵抗値を可変可能な抵抗が用いられている。従って、負荷抵抗16の抵抗値を変化させることによりヌル電圧を調整できる。また、検出感度依存性のない範囲の駆動周波数差と負荷抵抗15を与えており、可変抵抗である負荷抵抗16の抵抗値が変化しても、その変化量は検出感度に影響を与えない範囲で済むことになる。

【0012】さて、本実施例の圧電振動ジャイロの作用・効果について、図2を用いて説明する。

【0013】図2は、本実施例の圧電振動ジャイロにおける駆動検出回路を用いて測定した入力1V当りの検出感度と駆動周波数差との関係を示すグラフである。駆動周波数差とは、実際に駆動している周波数と圧電振動子の共振周波数の差を意味する。つまり、駆動周波数差が0のところはその圧電振動子の共振周波数になる。また、前述した移相回路11'（図1参照）内のコンデンサと抵抗に可変なものをを用いることにより、同グラフにおける横軸の駆動周波数差を変化させることができる。同時に検出感度を測定し、同図の波形を得ることもできる。また、同図のパラメータは負荷抵抗である。即ち、負荷抵抗に20kΩ、51kΩ、62kΩ、75kΩ、100kΩの5種類の抵抗値のものを用いて、各々について入力1V当りの検出感度と駆動周波数差との関係を調べた。同図の場合は、駆動周波数差30Hz付近に検出感度が一致する点、すなわち、検出感度依存性のない駆動周波数差が存在する。また、その点の負荷抵抗の値を見ると、負荷抵抗がある範囲の抵抗値を持っていることがわかる。即ち、検出感度が一致しているのは、負荷抵抗の抵抗値が51kΩ～100kΩの範囲の場合である。同図より、その範囲内で負荷抵抗が変化しても検出感度が変化しないことがわかる。以上の方法を用いて、例えば駆動周波数差を30Hzで負荷抵抗の抵抗値を75kΩというように、駆動周波数差と負荷抵抗を適

宜に選択してやれば、ヌル電圧を調整するために負荷抵抗を多少可変しても、一定の検出感度を得ることができる。

【0014】以上の実施例では、本発明を特に圧電セラミックス円柱からなる圧電振動子を用いた圧電振動ジャイロに関して述べたが、本発明は他の形状の圧電振動子を用いた圧電振動ジャイロに関しても適用できるのは、勿論である。

【0015】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の圧電振動ジャイロにおいては、上記駆動検出回路を用いて駆動周波数差と負荷抵抗を決定してやれば、ヌル電圧調整のために負荷抵抗を多少可変させても、検出感度を一定に保つことができる。

【0016】従って、ヌル電圧の調整が可能で、かつ検出感度の信頼性の高い圧電振動ジャイロを提供し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る圧電振動ジャイロを示すブロック図である。

【図2】図1に示した圧電振動ジャイロにおける駆動周波数差と入力1V当りの検出感度の関係を示したグラフである。

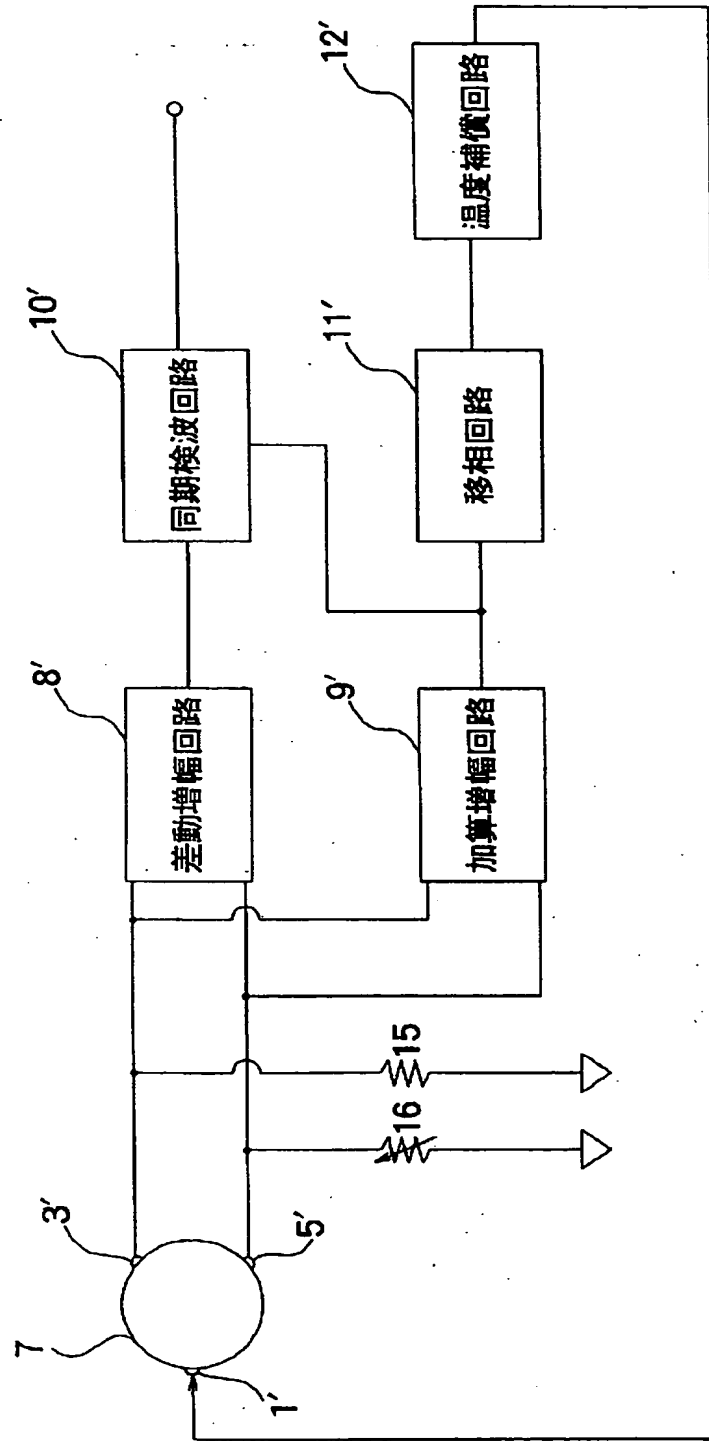
【図3】一般的な圧電セラミックス円柱からなる圧電振動子を用いた圧電振動ジャイロの構造を示す図であり、(a)はその斜視図、(b)はその平面図である。

【図4】従来の圧電振動ジャイロを示すブロック図である。

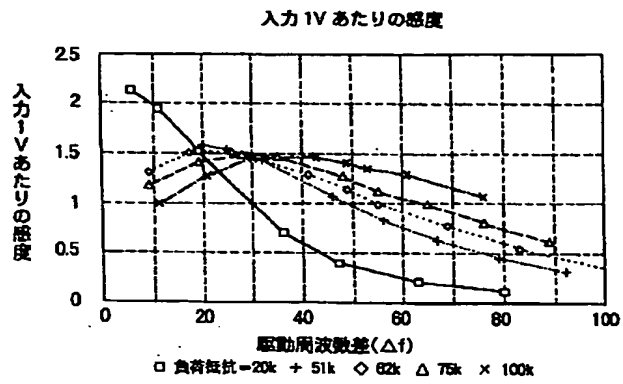
【符号の説明】

1, 1'	駆動端子（帯状電極）
2, 4, 6	アース端子（帯状電極）
3, 3', 5, 5'	検出端子（帯状電極）
7	圧電セラミックス円柱
8, 8'	差動増幅回路
9, 9'	加算増幅回路
10, 10'	同期検波回路
11, 11'	移相回路
12, 12'	温度補償回路
13, 14	抵抗
15, 16	負荷抵抗

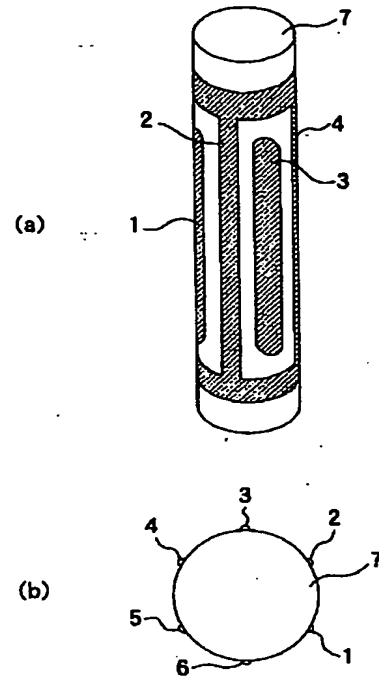
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

